



**MODELO Y EXPERIMENTO DEL EFECTO DE LA DISTANCIA DE
ELECTROHILADO SOBRE EL DIÁMETRO DE LAS NANOFIBRAS
DE POLIVINILPIRROLIDONA**

*O. Zaca-Moran^{1, 2}, O. Secundino-Sanchez², N. Sánchez Gonzalez^{1, 2}, J. Aguila-López¹, F.B. Moreno
luna², J. L. Herrera-Pérez², J. Diaz-Reyes¹, J. F. Sánchez-Ramírez²*

¹ INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, CIBA-TLAXCALA Tepetitla, Tlax., 90700, México

² INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, UPIITA, Barrio la Laguna Ticomán, Gustavo A.
Madero, Ciudad de México, C.P. 07340

Tabla de Contenido

1	Resumen.....	2
1.1	< Palabras Clave. >	2
2	Abstract.....	3
2.1	< Keywords: (3-5 word)>	3
3	Referencias.....	3

1 Resumen

El estudio de las nanofibras poliméricas es cada vez más interesante en el campo de la nanotecnología desde que han quedado demostradas sus nuevas y extraordinarias propiedades que presentan. Actualmente, la mayoría de los científicos se han enfocado en el estudio y comprensión de sus nuevas propiedades y han mostrado poco interés en el estudio y desarrollo de nuevos métodos simples de preparación de las nanofibras. La técnica de electrohilado es una técnica que permite producir fibras poliméricas con diámetros en escala nanométrica. Estudiar el efecto de los parámetros de electrohilado sobre el diámetro de las fibras es trascendental para poder controlar y entender mejor las propiedades de las nanofibras. En este trabajo, se presentan los resultados de la preparación de nanofibras de polivinilpirrolidona utilizando la técnica de electrohilado. Variando la distancia (de 1-5 cm) y voltaje (X-Y kV) de electrohilado fue posible controlar la formación y diámetro (de 2-3 nm) de las fibras poliméricas. Utilizando las técnicas de caracterización de SEM, FT-IR y EDS, fue posible evaluar las diferentes propiedades de las nanofibras. Se propone el modelo de Reneker's (modelo de inestabilidad $m \frac{d^2 r_i}{dt^2} = F_C + F_E + F_{ve} + F_B$) en la cual se consideran fuerza de repulsión coulombiana, fuerza del campo eléctrico, tensión que depende de los módulos elásticos(G) y viscosidad (m) en el modelo de maxwell para fluidos ($\frac{d\sigma}{dt} = G \frac{1}{l_{i-1,i}} \frac{dl_{i-1,i}}{dt} - \frac{G}{\mu} \sigma_{i-1,i}$) para explicar el comportamiento fenomenológico que se observa en las gráficas de los resultados experimentales de distancia vs. diámetro de las nanofibras de polivinilpirrolidona.

1.1 Palabras Clave.

Electrohilado, nanofibras, voltaje, distancia de trabajo

2 Abstract

The study of polymer nanofibers is increasingly interesting in the field of nanotechnology since their new and extraordinary properties have been demonstrated. Currently, most scientists have focused on the study and understanding of their new properties and have shown little interest in the study and development of new simple methods of preparation of nanofibers. The electrospinning technique is a technique that allows producing polymer fibers with diameters in nanometric scale. Studying the effect of the electrospinning parameters on the diameter of the fibers is transcendental in order to better control and understand the properties of the nanofibers. In this work, the results of the preparation of polyvinylpyrrolidone nanofibers using the electrospinning technique are presented. By varying the distance (from 1-5 cm) and voltage (X-Y kV) of electrospinning it was possible to control the formation and diameters (of 2-3 nm) of the polymer fibers. Using the characterization techniques of SEM, FT-IR and EDS, it was possible to evaluate the different properties of the nanofibers. We propose the Reneker's model (instability model ($m \frac{d^2r_i}{dt^2} = F_C + F_E + F_{ve} + F_B$) in which they are considered coulombian repulsion force, field strength electrical, voltage that depends on the elastic module (G) and viscosity (μ) in the Maxwell model for fluids ($\frac{d\sigma}{dt} = G \frac{1}{l_{i-1,i}} \frac{dl_{i-1,i}}{dt} - \frac{G}{\mu} \sigma_{i-1,i}$) to explain the phenomenological behavior observed in the graphs of the experimental [1,2,3,4].

2.1 Keywords:

Nanofibers, electrospinning, voltage, work distance

3 Referencias

- [1].- C.J. Thompsona, G.G. Chase, A.L. Yarin, D.H. Reneker. Effects of parameters on nanofiber diameter determined from electrospinning model 2007;48:6913-6922
- [2].- Jiaping Yan, Guanqiang Zhou, David P. Knight, Zhengzhong Shao, and Xin Chen, Wet-Spinning of Regenerated Silk Fiber from Aqueous Silk Fibroin Solution: Discussion of Spinning Parameters 2010;11:1-5
- [3].- Li D, Ouyang G, McCann JT, Xia Y. Collecting electrospun nanofibers with patterned electrodes. Nano Lett 2005b;5:913-6.
- [4] McCann J T et al 2005.. McCann JT, Li D, Xia YN (2005) Electrospinning of nanofibers with core-sheath, hollow, or porous structures. J Mater Chem 15(7):735-738